

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-147481  
(P2000-147481A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F	1/1335	G 0 2 F	2 H 0 8 9
	1/1333		2 H 0 9 1
	1/1343		2 H 0 9 2
	1/136	5 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-322558

(22) 出願日 平成10年11月12日 (1998. 11. 12)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 藤田 晋吾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

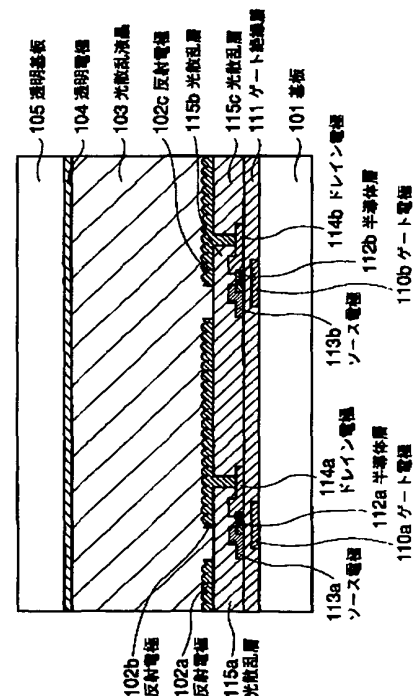
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 凹凸反射電極を内蔵した光散乱モードの反射型液晶表示装置において、黒レベルに相当する液晶層透明時の反射輝度が十分小さくない。

【解決手段】 基板101と、透明基板105と、基板101と透明基板105との間に配置され、前方散乱成分と後方散乱成分のいずれをも有する光散乱液晶103と、基板101と光散乱液晶103との間に配置され、光散乱液晶103側に凹凸形状を有する反射電極102a、102b、102cと、透明基板105と光散乱液晶103との間に配置された透明電極104と、反射電極102a、102b、102cの各反射電極間の間隙より基板101寄りの場所に配置された光を散乱する光散乱層115a、115b、115cとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 所定の基板と、  
所定の透明基板と、  
前記基板と前記透明基板との間に配置され、前方散乱成分と後方散乱成分のいずれをも有する光散乱液晶と、  
前記基板と前記光散乱液晶との間に配置され、前記光散乱液晶側に凹凸形状を有する反射電極群と、  
前記透明基板と前記光散乱液晶との間に配置された透明電極と、  
前記反射電極群の各反射電極間の間隙に、またはその間隙より前記基板寄りの場所に配置された光を散乱する光散乱層とを備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項２】 所定の対象物に入射しその対象物で反射した光を積分球で集光した全反射光から正反射成分を除去したものを拡散反射率 $R_{dr}$ とすると、  
前記反射電極の拡散反射率 $R_{dr}$ は、 $0.8 \leq R_{dr} \leq 1.0$ を満たすことを特徴とする請求項１記載の反射型液晶表示装置。

【請求項３】 前記透明基板と前記透明電極との間に配置されたカラーフィルタを備えたことを特徴とする請求項１または２記載の反射型液晶表示装置。

【請求項４】 前記透明基板の前記基板側ではない外面に配置され、光を散乱する散乱板を備えたことを特徴とする請求項１から３のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項５】 前記透明基板と前記透明電極との間に配置され、光を散乱する散乱膜を備えたことを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項６】 前記透明基板に対して前記基板側ではない側の最も外側に配置され、入射する光の前記透明基板での反射を防止する反射防止層を備えたことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射型液晶表示装置、とりわけ、液晶セル内に反射電極を配した偏光板レスモードの反射型液晶表示装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】インターネットの急速な発展にともない、「いつでも、どこでも、誰でも」、必要な情報アクセス・発信が簡単にできるインフラが整いつつある。インタフェース機器の主役は携帯情報機器（以下MIT: Mobile Information Tool）である。

【０００３】モバイル用途が前提となるMITは、その性格からいって、薄く、軽く、低電力のディスプレイを必要とし、それに最も合致するシーズが、バックライト

が不要な反射型液晶表示装置（以下、反射型LCD）である。実際に現在製品化されているMITの大半に反射型LCDが採用されている。MITは、低電力CPU、高速通信、携帯端末用OSといったインフラ整備とあいまって、今後大きな市場を築くと期待されており、反射型LCDはMITのキーデバイスとしてみますます重要な役割を果たすことになるであろう。

【０００４】従来、反射型LCDは、上下ガラス基板の外側に偏光板を配し、さらに下側ガラス基板の外側に反射板を配置した２枚偏光板方式が主流であったが、１）反射率向上、２）カラー化、の観点から、液晶セル内に鏡面反射電極を配し光散乱液晶を変調層とする、偏光板レスモードが提案されている。（Ref: T. Sonehara, M. Yazaki, H. Iisaka, Y. Tsuchiya, H. Sakata, J. Amako, T. Takeuchi: SID 97 DIGEST, pp. 1023-1026 (1997)）。この方式では、偏光板による光吸収がないため、偏光板を用いる方式に比べて明るい表示が可能であると同時に、反射電極がセル内に配置されているため、ガラスの厚みに起因する視差が排除され、カラーフィルタを用いたカラー化に際しては混色による色純度の低下が生じない、という特徴をもつ。

【０００５】図面を用いて、その構成を説明する。

【０００６】図２は、薄膜トランジスタ（以下TFT）で光散乱液晶を駆動する、従来の偏光板レス白黒反射型LCDの構成図である。

【０００７】基板２０１上に、ゲート電極２１０a、２１０bが選択形成され、ゲート絶縁層２１１を介して、半導体層２１２a、２１２bが島状に形成され、引き続いてソース電極２１３a、２１３bおよびドレイン電極２１４a、２１４bが形成され、これらによって、スイッチング素子であるTFTが構成される。

【０００８】画素電極となる反射電極２０２a、２０２b、２０２cは、層間絶縁層２１５a、２１５b、２１５cを介して、ドレイン電極２１４a、２１４bと電気的に接続される。なお、反射電極２０２a、２０２b、２０２cは、実質上鏡面状態である。

【０００９】そして、内面に透明電極２０４が形成された透明基板２０５との対向間隙に、光散乱液晶２０３が挟持される。光散乱液晶２０３は、屈折率異方性をもつ液晶材料とアクリル系高分子材料との混合系を硬化させて形成したものであって、厚みと、液晶／高分子材料の混合比などの最適化により、基本的に前方散乱となるように調整される。

【００１０】たとえば、液晶材料の常光に対する屈折率を $n_{\perp}$ 、異常光に対する屈折率を $n_{\parallel}$ 、 $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp} > 0$ とすると、 $n_{\perp}$ と高分子材料の屈折率をほぼ同一に設定する。このとき、光散乱液晶２０３は、電圧OFF時に散乱状態、電圧ON時に透明状態をとる。

【0011】このような構成の反射型LCDは偏光板レスモードと呼ばれ、従来の2枚偏光板方式に比較して、LCD入射光の偏光板通過回数が4回から0回になり、明るい表示が可能になる。また反射電極202a、202b、202cを液晶セルに内蔵していることから、視差がない表示が得られる。とりわけカラーフィルタとの組合せによるカラー反射型LCDの場合には、入射光と出射光が異なる色領域を通過する確率がほぼ最小化されるので、この点からも明るい表示が可能となる。

【0012】ところが、上記の構成の反射型LCDでは、黒に相当する電圧ONの状態の反射輝度に、不正な表示状態となる視野方向がある、という問題があった。

【0013】すなわち、入射光に対して、ほぼ正反射方向となる観察方向においては、黒レベルに相当する電圧ON時、光散乱液晶203が透明状態となるため、強い鏡面成分をもつ反射光が観察される。そして、その反射光の反射輝度とその観察方向における白レベルの反射輝度より大きくなるという、黒レベルと白レベルの反射輝度の大小関係が逆転するネガポジ反転現象が起こる。このような不正な表示が生じる領域は入射光に対して正反射方向となる角度を基準としてほぼ10度程度の範囲に存在する。

【0014】この課題を解決するために、凹凸形状を有する反射電極と、前方散乱成分と後方散乱成分のいずれをも含む光散乱液晶とを備えた反射型液晶表示装置が提案されている(特願平10-195400)。

【0015】この構成によって、光散乱液晶の電圧ON時すなわち透明時の反射光の散乱性を高め、液晶パネル外部に戻される反射光強度を低下させる。これにより、黒レベルに相当する反射光の鏡面成分を低下させ、コントラストの視角依存性を改善することができる。また電圧OFF時、すなわち白レベルの反射輝度低下も抑制することができる。

【0016】図面を用いて、その構成を説明する。

【0017】図3は、特願平10-195400にもとづく従来の反射型液晶表示装置の構成図である。

【0018】基本構成は、図2の説明で述べた通りである。図2の構成と異なるのは、反射電極302a、302b、302cの表面の光散乱液晶303側に凹凸形状を設けたこと、光散乱液晶303に一定の後方散乱性を付与したことである。

【0019】凹凸形状を有する反射電極302a、302b、302cは、以下のようにして形成される。

【0020】TFTを形成した基板301全面に、感光性アクリル樹脂(たとえばJSR社製PC302)を塗布して層間絶縁層315a、315b、315cを設け、所定のフォトリソを用いてコンタクトホールと、凹凸形状を形成し、その上にジルコニウムを0.9at%含有したアルミニウムを選択形成し、凹凸形状を有する反射電極302a、302b、302cとした。

【0021】また、後方散乱性をもつ光散乱液晶303は、ネマティック液晶とアクリル系高分子前駆体を重量比2:8で混合し、液晶パネル内に充填後、UV照射することにより硬化させ、形成した。このとき、液晶厚みは、5~10 $\mu$ mの間で設定した。セル厚が大きくなれば、後方散乱性が増加して、電圧OFF時白の輝度は高くなるが、駆動電圧は高くなる。一方セル厚が小さくなれば、駆動電圧は低下するが、白の輝度は低くなる。このとき駆動電圧の増加は約1V/ $\mu$ mである。そこで、実際のデバイスに必要な反射輝度とドライバの駆動能力にあわせて、上記の範囲で最適な液晶厚みを選択した。

【0022】これにより、光散乱液晶303の電圧ON時すなわち透明時の、反射電極302a、302b、302cにおける反射光の散乱性を高めることにより、上部透明基板305と空気層界面での全反射成分が増加し、液晶パネル外部に出射する反射光強度を低下させることができる。これにより、黒レベルに相当する反射光の鏡面成分を低下させ、コントラストの視角依存性を改善することができる。また、光散乱液晶303に後方散乱性を付与することにより、電圧OFF時すなわち散乱時の反射輝度の低下は低減され、白レベルも十分明るい表示が得られる。

【0023】この表示原理を図面を用いて説明する。

【0024】図4(1)は、特願平10-195400にもとづく従来の偏光板レス方式の反射型液晶表示装置の表示原理の説明図である。

【0025】電圧OFF時、液晶パネルに対して入射した光は、液晶とポリマーの屈折率差にもとづき散乱され、さらに反射電極で反射されて、同図のOFF状態のように散乱反射される。一方、電圧ON時、光散乱液晶はほぼ透明状態となり、同図のON状態に示すように、ON時の反射輝度は、OFF状態の反射輝度よりは低いゲインで反射される。

【0026】このとき、入射光に対してほぼ正反射方向となる観察方向Bでも、それ以外の観察角度となる同図の観察方向Aからみても、電圧ON時の反射輝度 $B_{on}$ 、 $A_{on}$ と電圧OFF時の反射輝度 $B_{off}$ 、 $A_{off}$ との間で、常に $B_{on} < B_{off}$ 、 $A_{on} < A_{off}$ の関係が成立し、ネガポジ反転のない良好な視野角特性が得られる。

【0027】反射輝度は $B_{on}$ と $B_{off}$ 、 $A_{on}$ と $A_{off}$ の間でそれぞれ輝度に変調されるため、中間調を含めた表示が可能となる。同図にも示すように、白に相当する電圧OFF状態の反射輝度は角度依存性が小さく、また偏光板の吸収が無いことによる高い反射輝度が得られるだけでなく、光散乱液晶特有の高い色純度の白が得られ、“紙”と同じような良好な視認性が得られる。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特

願平10-195400にもとづく従来の偏光板レス方式の反射型液晶表示装置では、黒レベルに相当する電圧ON時の反射輝度が十分低くなく、したがって十分なコントラストが得られないという課題があった。

【0029】なぜなら、図3の層間絶縁層315a、315b、315cが光を散乱させず透過させるものであって、ソース電極313a、313b等の各素子がアルミ材料によって形成されたものであるため、各反射電極302a、302b、302cそれぞれの間隙からソース電極313a、313bに到達して反射される光が強いからである。

【0030】本発明は、上記課題に鑑み、黒レベルに相当する液晶層透明時の反射輝度を低減する反射型液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【0031】

【課題を解決するための手段】第1の本発明（請求項1に対応）は、所定の基板と、所定の透明基板と、前記基板と前記透明基板との間に配置され、前方散乱成分と後方散乱成分のいずれをも有する光散乱液晶と、前記基板と前記光散乱液晶との間に配置され、前記光散乱液晶側に凹凸形状を有する反射電極群と、前記透明基板と前記光散乱液晶との間に配置された透明電極と、前記反射電極群の各反射電極間の間隙に、またはその間隙より前記基板寄りの場所に配置された光を散乱する光散乱層とを備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0032】このように、凹凸反射電極を内蔵した光散乱モードの反射型液晶表示装置において、反射電極の間隙、またはその間隙より基板寄りの場所に光散乱層を設けたので、従来、反射光に対して散乱性を付与することのなかった反射電極の間隙においても、光散乱性を付与することができ、黒レベルの反射輝度を低下させることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0034】（実施の形態1）まず、本発明の実施の形態1の反射型液晶表示装置を説明する。

【0035】図1に、本発明の実施の形態1の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0036】基本構成は、「従来の技術」で図2、図3を用いて述べた通りである。

【0037】図3の構成と異なるのは、反射電極102a、102b、102cそれぞれの間隙の下方、いけると各反射電極間の間隙より基板101寄りの場所に光散乱層115a、115b、115cを形成したことである。さらにいうと、図3の層間絶縁層315a、315b、315cを、光を散乱する光散乱層115a、115b、115cに置き換えたということである。なお、それら光散乱層115a、115b、115cは、光散乱機能とともに、図2および3の従来例の説明で記

載した層間絶縁層と同様の絶縁機能もあわせもつものである。

【0038】このように、反射電極102a、102b、102cそれぞれの間隙の下方に光散乱層115a、115b、115cを配置したので、その光散乱層115a、115b、115cの光散乱によってソース電極113a、113b等の各素子に到達する光は分散される。また、ソース電極113a、113b等の各素子で反射した光は光散乱層115a、115b、115cに戻るが、そのさいも光散乱層115a、115b、115cによって光は散乱される。したがって、ソース電極313a、313b等の各素子によって正反射される光が弱くなり、従来よりも黒レベルに相当する光散乱液晶103の電圧ON時すなわち透明時の、反射輝度を低減することができる。つまり、透明基板105と空気層界面での全反射成分が増加し、液晶パネル外部に出射する反射光強度を低下させることができるということである。これにより、黒レベルに相当する反射光を低下させ、コントラストの増加を図ることができる。

【0039】さて、光散乱層115a、115b、115cは、アクリル樹脂（例えばJSR社製PC302）中に、0.1～2μmの間に平均粒径をもつSiO<sub>2</sub>微粒子を分散させた溶液をスピナ塗布後硬化させたものである。膜厚は3μmとした。光散乱層115a、115b、115cを形成した後の加工は従来例と基本的に同じである。

【0040】次に、光散乱層が光散乱領域として寄与する領域を図面を用いて説明する。

【0041】図5は、本発明の実施の形態1の反射型液晶表示装置の平面図である。

【0042】同図に示すように、反射電極502a、502b、502c、502d、502e、502f、502g、502h、502iの平面的な間隙が光散乱領域508となる。

【0043】このときの、表示原理を図面を用いて説明する。

【0044】図4（2）は本発明の実施の形態1にもとづく、偏光板レス方式の反射型液晶表示装置の表示原理の説明図である。

【0045】同図に示すごとく、実施の形態1では、従来の図4（1）に比べて、どの観察角度においても、上述した効果により、電圧ON時の反射輝度が低下している。

【0046】これは、反射電極の間隙における散乱性が増加したことにより、上部透明基板と空気層界面での全反射成分が増加し、液晶パネルから出射する光が減少したことによる。

【0047】このとき、図1の反射電極102a、102b、102cが任意の凹凸面であるとしても一定の効果は得られるが、積分球で集光した全反射光のうち正反

射成分を除去したものを拡散反射率 $R_{dr}$ とすると、各反射電極の拡散反射率 $R_{dr}$ が、 $0.8 \leq R_{dr} \leq 1.0$ の範囲となるように各反射電極の凹凸を設定すれば、より反射光の散乱性を高められると同時に、液晶パネル外部に出射する光量を抑制することができる。これは、たとえば、凹凸の平均傾斜角を $16^\circ$ 以上となるように各反射電極の凹凸表面の形状を制御することで実現することができる。

【0048】一方、白レベルに相当する反射特性は、光散乱液晶に後方散乱性が付与されているので、光散乱液晶層から直接バルク散乱反射する光の量が増加し、凹凸電極による外部出射光強度の低下を抑制することができるため、十分に明るい表示が実現できる。

【0049】なお、上述した実施の形態1では、光散乱層を各反射電極間の間隙より基板101寄りの場所に形成するとしたが、各反射電極間の間隙に光散乱層を形成するとしてもよい。また、光散乱層を各反射電極間の間隙より基板101寄りの場所に形成する場合、図1に示すように、従来の層間絶縁層全てを置換するように形成してもよいし、各反射電極間の間隙の下方部のみを光散乱層に置換するように形成するとしてもよい。要するに、光散乱層は、反射電極群の各反射電極間の間隙に、またはその間隙より基板101寄りの場所に配置されたものでありさえすればよい。

【0050】（実施の形態2）次に、本発明の実施の形態2の反射型液晶表示装置を説明する。

【0051】図6に、実施の形態2の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0052】図1と異なる点は、透明基板605の基板601との対向内面に、カラーフィルタ609a、609b、609cを形成したことである。

【0053】入射光を反射する反射面となる反射電極602a、602b、602cがセル内にあるため、散乱光を制御する本実施の形態においても、入射光と出射光が異なる色領域を通過する確率はほぼ最小化され、実施の形態1で説明した黒レベルに相当する光散乱液晶603透明時の反射輝度を低減することができるという効果を保ったまま、高輝度、高色純度のカラー反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0054】（実施の形態3）次に、本発明の実施の形態3の反射型液晶表示装置を説明する。

【0055】図7に、実施の形態3の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0056】図6と異なる点は、透明基板705の対向外面に散乱板706を配置したことである。散乱板706として、高分子基材のなかに微粒子を分散させて等方散乱機能を有するフィルムを用いた。

【0057】入射光と出射光は、散乱板706を通過する際に散乱を受けるため、実施の形態1に示した効果に加えて、電圧ON時の光散乱特性をさらに高めることが

でき、実施の形態1に比べて、さらに良好な黒レベルを実現することができる。

【0058】（実施の形態4）次に、本発明の実施の形態4の反射型液晶表示装置を説明する。

【0059】図8に、実施の形態4の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0060】図6と異なる点は、透明基板805の対向内面に散乱膜807を形成したことである。散乱膜807は、アクリル系高分子前駆体中に微粒子を分散させた樹脂を、スピナーで透明基板805の対向内面に塗布し、硬化させて形成し、その後、カラーフィルタ809a、809b、809c、透明電極804を順に形成した。

【0061】本実施の形態4における効果は実施の形態3における効果と同じであるが、散乱機能をもつ散乱膜807を液晶セル内に配置することにより、透明基板805の厚み、すなわち反射面と散乱面の距離に起因する画像ボケの影響を最小化することができ、クリアな表示を実現することができる。ここで、反射面は反射電極802a、802b、802cを意味し、散乱面は散乱膜807を意味する。そして、上述したことをさらに説明すると、透明基板805の外側に散乱板または散乱膜を配置するよりは、透明基板805の内側に散乱膜807を配置することにより、透明基板805の厚みの分だけ、散乱板または散乱膜による画像のボケ影響を低減することができる。

【0062】（実施の形態5）次に、本発明の実施の形態5の反射型液晶表示装置を説明する。

【0063】図9に、実施の形態5の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0064】図8と異なる点は、散乱膜907を形成する位置で、カラーフィルタ909a、909b、909cと透明電極904との間に形成したことである。散乱膜907の材料および形成方法、その効果は実施の形態4に述べたとおりである。

【0065】また、この場合の別の効果として、散乱膜907がカラーフィルタ909a、909b、909cの保護膜としての機能を果たすという効果もある。これにより、液晶パネルの信頼性の向上を図ることができる。

【0066】（実施の形態6）次に、本発明の実施の形態6の反射型液晶表示装置を説明する。

【0067】図10に、実施の形態6の反射型液晶表示装置の構成図を示す。

【0068】図9と異なる点は、反射防止層1008を透明基板1005の対向外面に形成したことである。反射防止層1008は、たとえば、 $\text{SiO}_2$ とITOの薄膜多層膜で形成されるものである。

【0069】これにより、液晶パネル表面つまり透明基板1005での不要な反射を抑制すると同時に、液晶パ

ネルに入射する光量を増加することができ、コントラストの向上を図ることができる。

【0070】なお、上述した実施の形態1から6では、TFTで液晶を駆動する方式の反射型液晶表示装置を例にとって説明したが、スイッチング素子として、金属―絶縁体―金属（MIM）を用いてそのMIMで液晶を駆動する方式の反射型液晶表示装置の場合でも、上述した各実施の形態で説明した効果は得られる。また、スイッチング素子を用いない単純マトリクス方式の反射型液晶表示装置の場合でも、上述した各実施の形態で説明した効果は得られる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、黒レベルに相当する液晶層透明時の反射輝度を低減する反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0072】このように、凹凸反射電極を内蔵した光散乱モードの反射型液晶表示装置において、黒レベルに相当する液晶層透明時の反射輝度を低減することにより、コントラストの改善を図り、明るく、白色純度が高い表示を実現することができ、実用的にきわめて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の反射型液晶表示装置の構成図

【図2】従来の反射型液晶表示装置の構成図

【図3】図2とは別の、従来の反射型液晶表示装置の構成図

【図4】従来および本発明の反射型液晶表示装置の表示原理の説明図

【図5】本発明の実施の形態1の反射型液晶表示装置の平面図

【図6】本発明の実施の形態2のカラー反射型液晶表示装置の構成図

【図7】本発明の実施の形態3のカラー反射型液晶表示装置の構成図

【図8】本発明の実施の形態4のカラー反射型液晶表示装置の構成図

【図9】本発明の実施の形態5のカラー反射型液晶表示装置の構成図

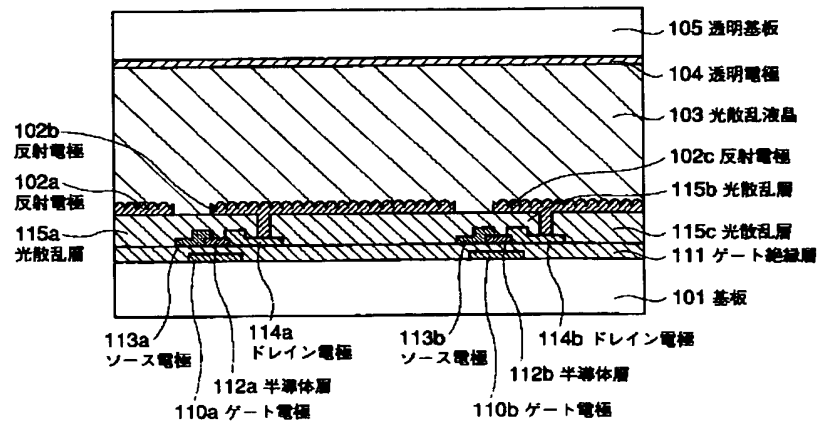
【図10】本発明の実施の形態6のカラー反射型液晶表示装置の構成図

【符号の説明】

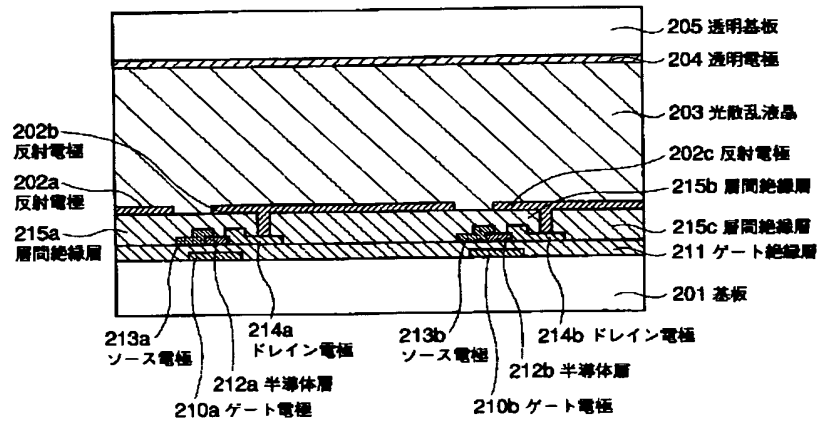
101、201、301、601、701、801、901、1001・・・基板  
102a、102b、102c、202a、202b、202c、302a、302b、302c、502a、

502b、502c、502d、502e、502f、502g、502h、502i、602a、602b、602c、702a、702b、702c、802a、802b、802c、902a、902b、902c、1002a、1002b、1002c・・・反射電極  
103、203、303、603、703、803、903、1003・・・光散乱液晶  
104、204、304、604、704、804、904、1004・・・透明電極  
105、205、305、605、705、805、905、1005・・・透明基板  
706・・・散乱板  
807、907、1007・・・散乱膜  
1008・・・反射防止層  
609a、609b、609c、709a、709b、709c、809a、809b、809c、909a、909b、909c、1009a、1009b、1009c・・・カラーフィルタ  
110a、110b、210a、210b、310a、310b、610a、610b、710a、710b、810a、810b、910a、910b、1010a、1010b・・・ゲート電極  
510a、510b・・・ゲート線  
111、211、311、611、711、811、911、1011・・・ゲート絶縁層  
112a、112b、212a、212b、312a、312b、512a、512b、512c、512d、612a、612b、712a、712b、812a、812b、912a、912b、1012a、1012b・・・半導体層  
113a、113b、213a、213b、313a、313b、613a、613b、713a、713b、813a、813b、913a、913b、1013a、1013b・・・ソース電極  
513a、513b・・・ソース線  
114a、114b、214a、214b、314a、314b、514a、514b、514c、514d、614a、614b、714a、714b、814a、814b、914a、914b、1014a、1014b・・・ドレイン電極  
115a、115b、115c、615a、615b、615c、715a、715b、715c、815a、815b、815c、915a、915b、915c、1015a、1015b、1015c・・・光散乱層  
215a、215b、215c、315a、315b、315c・・・層間絶縁層

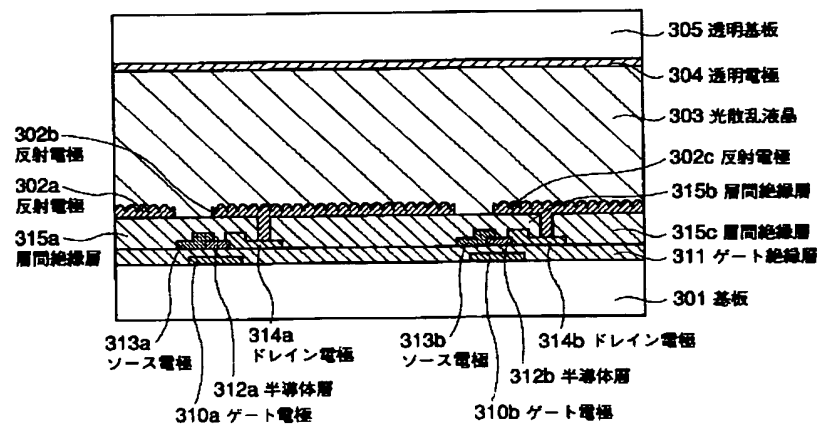
【図 1】



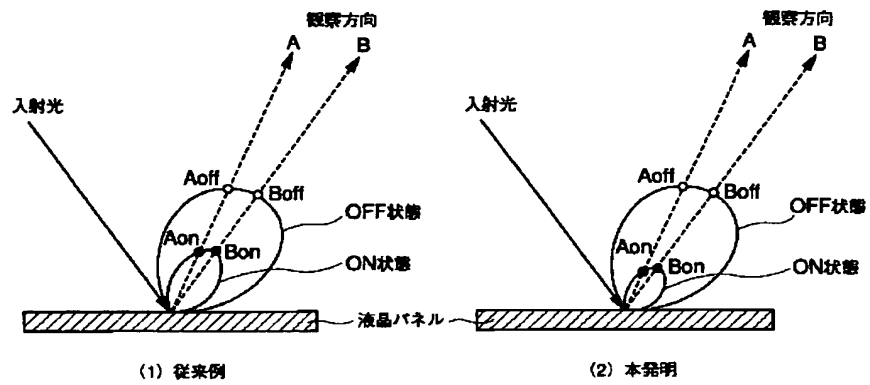
【図 2】



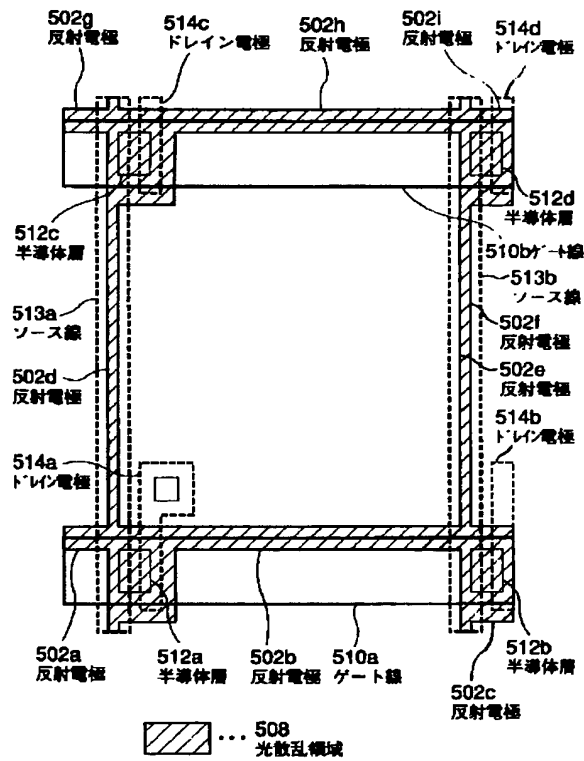
【図 3】



【図 4】

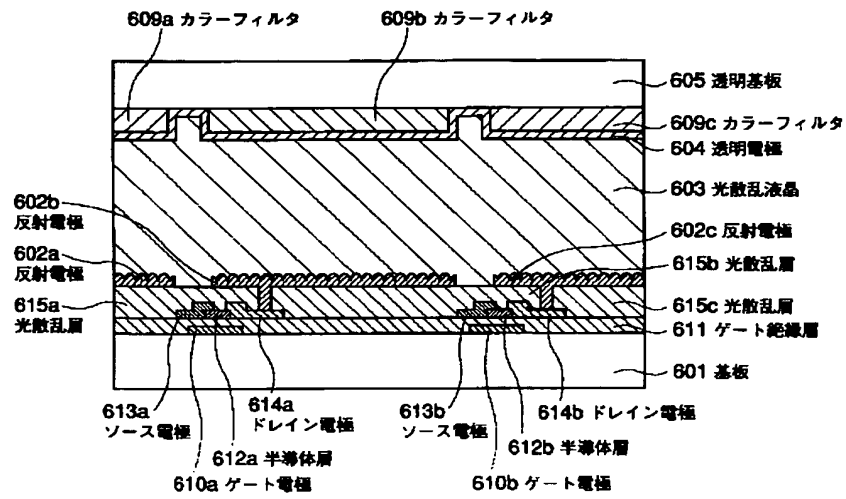


【図 5】

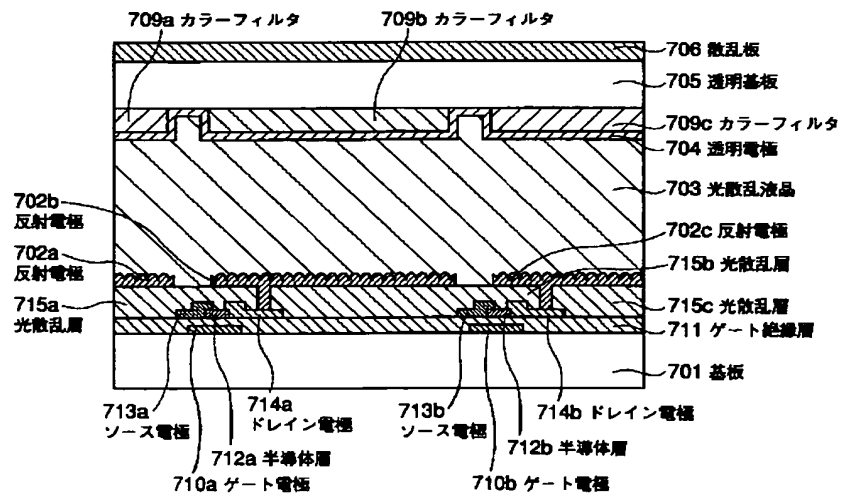




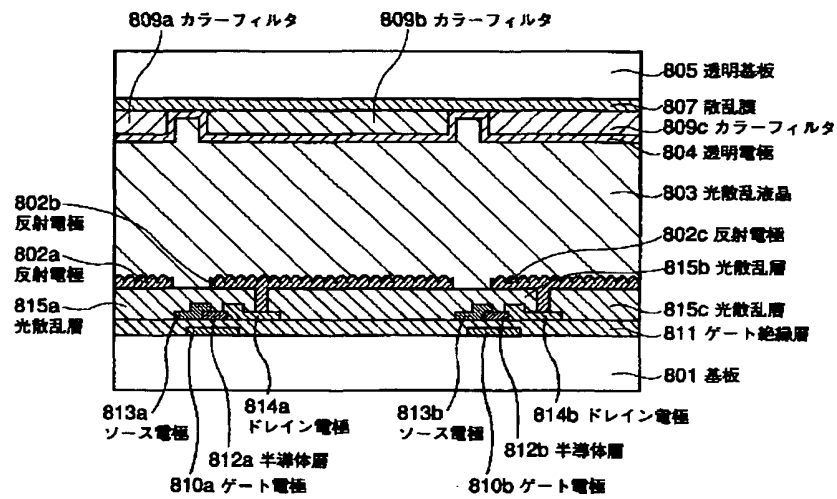
【図 6】



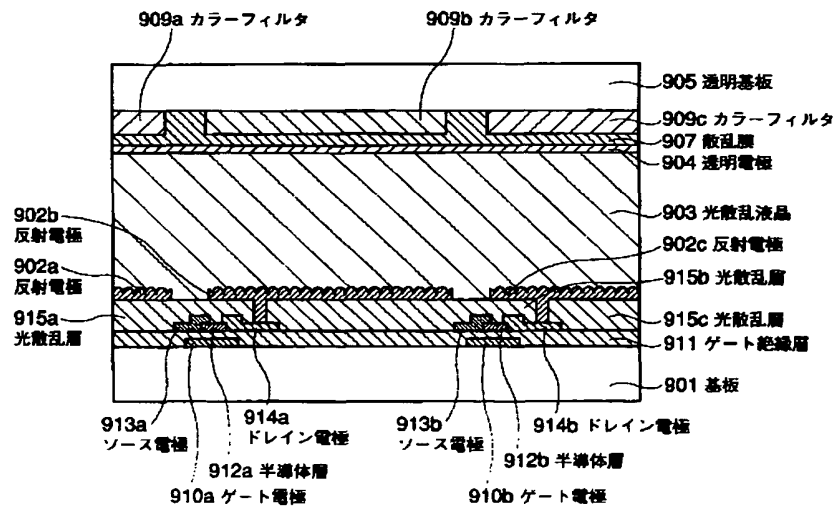
【図 7】



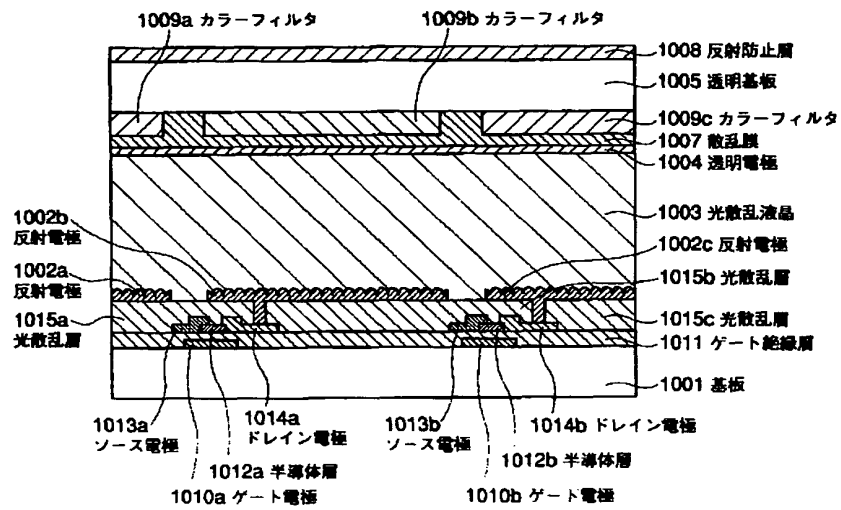
【図 8】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 水野 浩明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 岩井 義夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA03 HA15 HA17 QA16 TA01  
TA12 TA17  
2H091 FA02Y FA16Y FA31Y FA32X  
FD06 GA01 GA13 KA10 LA17  
2H092 GA19 HA05 NA01 PA08 PA12